

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-160451

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

G01V 3/11

(21)Application number : 09-328565

(71)Applicant : FUJI TECOM KK

(22)Date of filing : 28.11.1997

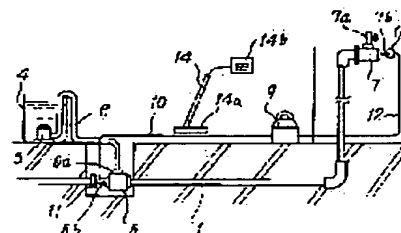
(72)Inventor : RIYOU GIYOUKEI  
HIRABAYASHI YUJI  
KAJI KATSUHIRO

## (54) BURIED TUBE DETECTING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a buried tube detecting method which can accurately measure the position and depth of even a buried duct formed of a member having extremely low electric conductivity like nonmetal.

**SOLUTION:** Electrodes 9 and 11 are fitted to both ends of a detection section of a water duct 1 and, after a sodium chloride solution is charged as conductive liquid between the electrodes 9 and 11, a voltage is applied between the electrodes 9 and 11 to supply a current to the sodium chloride solution, thereby producing an induced magnetic field around the water duct 1. On the ground surface, a reception device 14 is moved along the ground surface to receive the induced magnetic field, and peak point and peak value of the received magnetic field are read to measure the burying position the and depth of the water duct.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3245632

[Date of registration] 02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-160451

(43)公開日 平成11年(1999)6月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 1 V 3/11

識別記号

FI  
G01V 3/11

A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-328565

(22)出願日 平成9年(1997)11月28日

(71)出願人 000112691

**フジテコム株式会社**

東京都千代田区神田和泉町1番地11

(72)發明者 凌 曉慶

東京都千代田区神田和泉町 1 番地11 フジ  
テコム株式会社内

(72)発明者 平林 裕司

東京都千代田区神田和泉町1番地11 フジ  
テコム株式会社内

(72) 発明者 加治 克宏

東京都千代田区神田和泉町1番地11 フジ  
テコム株式会社内

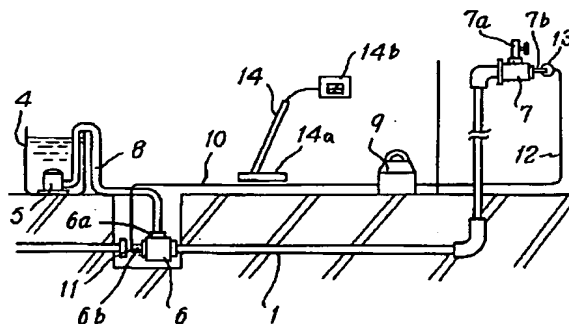
(74)代理人 弁理士 竹内 三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 埋設管探知方法

(57) 【要約】

【課題】 非金属等の電気伝導率が極めて低い部材からなる埋設管路であっても、その位置及び深度を正確に測定することができる埋設管探知方法を提供する。

【解決手段】 水道管路 1 の探知区間両端に電極 9、11 を取付けると共に、電極 9、11 間に導電性を有する流体として塩化ナトリウム水溶液を充填させた後、電極 9、11 間に電圧を与えて塩化ナトリウム水溶液に電流を流し、水道管路 1 の周囲に誘導磁界を発生させる。地表においては、受信装置 14 を地表面に沿って移動させながら前記誘導磁界を受信し、かかる受信磁界のピーク地点及びピーク値を読み取ることにより、水道管路の埋設位置及び深さを測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも探知区間の埋設管路内に導電性を有する流体を流通又は充満させ、この導電性を有する流体に電流を流し、この電流によって発生する誘導磁界を地表において検出し、埋設管路の位置及び深度を測定することを特徴とする埋設管探知方法。

【請求項2】 前記導電性を有する流体は、塩化ナトリウムを含有する水溶液であることを特徴とする請求項1に記載の埋設管探知方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に非金属埋設管の埋設位置及び深度を測定するのに好適な埋設管探知方法に関する。

【0002】

【従来の技術】非金属埋設管は導電率が低いいため、金属管路の探知で一般的に使用される方法、すなわち埋設管路に電流を流し、この電流により埋設管路の周囲に発生する誘導磁界を地表において検出し、これより埋設管路の位置及び深度を測定する方法を採用することができな

かった。  
【0003】そこで、非金属埋設管の探知においては、従来は、埋設管路に付設した振動発振器より振動（例えば400Hz）を発生させ、地中を伝播してきた振動音を地表において検出し、これより埋設管路の位置を測定する方法（音波探知方法）が一般的に採用されていた（特開昭48-23474号参照）。

【0004】また、最近にあっては、地表に設置したレーダー装置のアンテナより地中に向けて電磁波を発射し、埋設管路において反射してきた電磁波を地表において受信機により捕捉し、これより埋設管路の位置及び深度を測定する方法（レーダー探知方法）が採用されても

いた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記音波探知方法では、埋設管路の深度を測定することができないばかりか、音波が地表に届くまでに減衰するので、深度が2m以上になると探知が困難になるという問題があった。また、上記のレーダー探知方法では、装置にかかる費用が高む上、土質状況によっては反射波の画像分析能力が低下して、正確な探知が困難になるという問題があった。

【0006】本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、非金属すなわち導電率が極めて低い部材からなる埋設管路であっても、その位置及び深度を正確に測定することができ、しかも土質状況や深度によって測定精度が低下しない埋設管探知方法を提供せんとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明の埋設管探知方法は、少なくとも探知区間の埋設管路内に導電性を有する流体を流通又は充満させ、この導電性を有する流体に電流を流し、この電流によって発生する誘導磁界を地表において検出し、埋設管路の位置及び深度を測定することを特徴とする。

【0008】本発明の探知方法によれば、埋設管路内に導電性を有する流体を流通又は充満させることにより、非金属管すなわち導電率が極めて低い管であっても埋設管路内に十分に電流を流すことができるから、地表においてこの電流によって発生する誘導磁界を確かかつ正確に検出することができる。そして、音波探知方法と比較すれば、埋設管路の深度をも測定でき、深度2m以上の埋設管路をも探知できる点で優れており、レーダー探知方法と比較すれば、土質状況に影響されことなく正確な探知が可能である上、比較的探査装置が安価である点で優れている。

【0009】本発明における「導電性を有する流体」とは、電流を流すことができ、かつ電流を流せば誘導磁界を発生する程度に高い導電率を有する流体を意味する。例えば、希硫酸、水酸化ナトリウム溶液、塩化ナトリウム溶液等の電解液、鉄、銅、亜鉛等の金属イオンを含有する溶液、その他の導電率の高い液体、気体が含まれる。但し、水道管路等の人体への影響を配慮する必要がある埋設管路においては、食塩水、海水等の塩化ナトリウムを含有する水溶液、又、鉱泉水等の鉄、銅等の金属イオンを適度に含有する水溶液を使用するのが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の埋設管探知方法を水道管路に適用した場合について、図面を参照しながら説明する。

【0011】図1は、本発明の埋設管探知方法を適用する水道管路1の配管図であり、図2は、本発明の実施形態の一例を示した装置配置図である。ここでは、特に水道管路1の1A-1B間の埋設位置及び深さを探知する場合について説明する。なお、本発明は、水道管路などの液体を送る埋設管ばかりか、都市ガスなどの気体を送る埋設管路の探知にも有効である。しかも、管の材質、口径、肉厚、更には埋設深度を問わず適用可能である。

【0012】本実施形態では、「導電性を有する流体」として、人体に対する安全性を考慮して適宜濃度の塩化ナトリウム水溶液（以下「塩水」という。）を使用した。塩化ナトリウム濃度は、0.1～20重量%であるのが好ましい。特に、1～5重量%とすれば、海水をそのまま使用できるから、より好ましい。なお、塩水の量は、探知区間の水道管の容量に応じて適宜調製すればよい。調製した塩水は、地表に配設した容器4内に貯留させ、この容器4内には水中ポンプ5を配設しておく。

【0013】先ず、探知区間1A-1Bを含む区間の一端部にあるメーター2を取り外し、その管口に連結口6

a及び接続端子6bを備えた取付治具6を取付ける。一方、他端部ある水栓3を取り外し、その管口に開閉可能な排出口7a及び接続端子7bを備えた取付治具7を取付ける。そして前記取付治具6の連結口6aには上記水中ポンプ5に一端を接続したホース8の他端を連結し、その接続端子6bには、地上に配設した送信装置9に導線10を介して接続した電極11を固定し、前記取付治具7の接続端子7bには送信装置9に導線12を介して接続した電極13を固定する。

【0014】上記のように各装置を配設した後、取付治具7の排出口7aを開放させた状態で水中ポンプ5を駆動させて容器4内の塩水を水道管路1内に供給し、取付治具6、7間にあった水道水を塩水に入れ換える。その後、排出口7aを閉鎖させ、取付治具6、7間に塩水を充満させた状態で水中ポンプ5を停止させる。なお、排出口7aにホース8の一端部を連結し、他端部を容器4内に位置させるなどして塩水を循環させることにより、取付治具6、7間に塩水を流通させた状態としてもよい。

【0015】次に、送信装置9の電源を入れ、電極11、13を介して取付治具6、7間に充満させた塩水に交流電圧信号を与えて電流を流し、水道管路の周囲に誘導磁界を発生させる。

【0016】電流を流した後、地表において、受信装置14のアンテナ部14aを地表面に沿って移動させながら誘導磁界を受信し、かかる受信磁界のピーク地点及びピーク値を制御部14bのメータで読み取ることにより、水道管路の埋設位置及び深さを測定することができる。

【0017】ここで受信装置14は、受信コイルを有するアンテナ部14aと、電源、電圧増幅器及びメータを\*

\*有する制御部14bとからなる。ただし、受信装置14は、かかる構造のものに限定されるものではなく、その他鉄管乃至ケーブル探知装置として従来公知の種々装置を使用することができる。

【0018】〔埋設管探知試験〕深さ1.2mに金属管及び非金属管を埋設し、地表における所定の基準点からの位置及び深さを計測しておいた上で、下記実施例1、比較例1及び2の方法により埋設管の位置及び深度を測定した。

【0019】（実施例1）金属管としては水道用亜鉛めっき鋼管（口径20mm）を、非金属管としては硬質塩化ビニル管（口径20mm）を使用した。埋設管内に濃度3重量%の塩水を充満させ、かかる塩水に電流（100kHz交流信号下で13mA）を流し、地表において受信装置（フジテコム社製：商品名PL-805）で誘導磁界を受信し、埋設管の位置及び深度を測定した。

【0020】（比較例1）金属管及び非金属管には実施例1と同種類のものを使用し、埋設管路壁に電流（100kHz交流信号下で13mA）を流し、地表において実施例1と同じ受信装置で誘導磁界を受信し、埋設管の位置及び深度を測定した。

【0021】（比較例2）金属管及び非金属管には実施例1と同種類のものを使用し、埋設管路壁に発振器を付設して振動（90～600kHz）を発生させ、地表において受信装置（フジテコム社製：商品名PL-130）で地中を伝播してきた振動音を受信し、埋設管の位置及び深度を測定した。

【0022】以上の測定結果を、前記計測結果と比較して、精度として表示したものを表1に示す。

【0023】

【表1】

	対象	位置精度	深度精度
実施例1	金属管	± 2cm以内	± 5%以内
	非金属管	± 2cm以内	± 5%以内
比較例1	金属管	± 2cm以内	± 5%以内
	非金属管	測定不能	測定不能
比較例2	金属管	± 25cm以内	測定不能
	非金属管	± 25cm以内	測定不能

【0024】この結果、実施例1の方法によれば、埋設管路の位置及び深度ともに測定することができ、非金属管の場合も金属管の場合に比べて劣らない精度を確保することができ、しかもその精度は、比較例2（音波探知方法）の測定精度に比べて著しく優れた測定精度を得られることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の埋設管探知方法を適用する水道管の配管図である。

【図2】本発明の埋設管探知方法の実施形態の一例を示した説明図である。

【符号の説明】

1 水道管路

2 メータ

3 水栓

4 容器

5 水中ポンプ

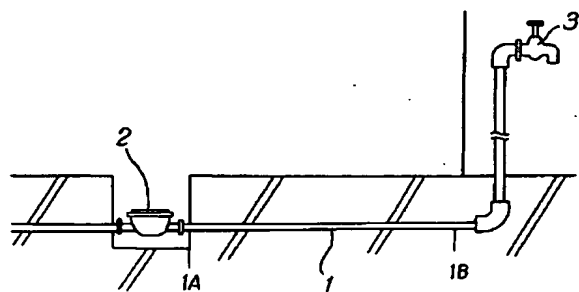
6, 7 取付治具

8 ホース  
9 送信装置

\* 14 受信装置

\*

【図1】



【図2】

